

037 14389

86

DEUTSCHES REICH *Pat. ind. Eigendom*

16 FEB. 1935

AUSGEGEBEN AM  
8. JANUAR 1935REICHSPATENTAMT  
PATENTSCHRIFT

Nr. 607 795

KLASSE 21c GRUPPE 35<sup>10</sup>

R 79909 VIIIb/21c

Tag der Bekanntmachung über die Erteilung des Patents: 20. Dezember 1934

Best Available Copy

Dipl.-Ing. Sigwart Ruppel in Berlin

Schaltkapsel

Patentiert im Deutschen Reiche vom 31. Dezember 1927 ab

Man hat bei Schaltern mit in Flüssigkeit angeordneten Kontakten Bewegungsvorrichtungen mit harmonikaartigen, leicht beweglichen Wänden benutzt, die sich unter Einfluß der Stromwärme einer Flüssigkeitsfüllung bewegen und bei denen auch Flüssigkeit verdampft. Durch die durch die verdampfende Flüssigkeit hervorgerufenen Bewegungen wurden auch Schaltungen vorgenommen. Bei einem derartigen Schalter, der wohl zur Betätigung von Regulierstromkreisen dienen kann, ist aber die verdampfende Flüssigkeit nicht zur Lichtbogenlöschung geeignet. Um bei einem derartigen durch verdampfende Flüssigkeit betätigten Schalter den Dampf auch zur Lichtbogenlöschung zu benutzen, müssen die Kontakte in bestimmter Weise in der Flüssigkeit bzw. an der Austrittsstelle des Dampfes aus dem Flüssigkeitsraum angebracht werden und genügend große Räume vorgesehen sein, in welche der Dampf bei der Lichtbogenlöschung strömt und kondensiert.

Gemäß der Erfindung sind bei einer derartigen Schaltkapsel ein Flüssigkeitsraum mit einem mit beweglichen Wänden versehenen Dampfraum verbunden und die Kontakte derart angeordnet, daß beim Ausschalten der im Flüssigkeitsraum erzeugte Dampf zwischen den Kontakten hindurch in den durch die bewegte Hülle abgeschlossenen Dampfraum getrieben wird. Der Dampfdruck dient dazu, die harmonikaartigen Wände so zu bewegen,

daß sich eine Kammer über dem Flüssigkeitsraum bildet und daß der Dampf durch den Dampfdruck zwischen den an der Durchtrittsstelle, z. B. einem Durchgangsrohr, sitzenden Kontakten hindurchgepreßt wird. Mit einer derartigen Anordnung können große Stromstärken unterbrochen werden, da der Dampf mit seiner vollen Kraft in der Durchtrittsöffnung auf den Lichtbogen löschend wirkt. Wird nun die Durchtrittsöffnung, wie in den Abbildungen dargestellt, noch besonders geformt und die Kammer für den Dampf genügend groß gemacht, so wird der Dampf beim Durchtritt große Geschwindigkeit annehmen und sicher löschen. Dies wird er um so mehr tun, wenn nicht nur die Dampfkraft allein die Bewegung der Harmonikawände bewirkt. Werden Festhaltevorrichtungen benutzt, welche die Trennbewegung der Kontakte so lange hemmen, bis der Dampfdruck im Innern der Kapsel ein bestimmtes Maß erreicht hat, und, wird dann die Ausschaltbewegung durch eine Feder unterstützt, so wird die Kammer, in welche der Dampf eintritt, schnell vergrößert, und der unter höherem Druck einströmende Dampf wird dann große Geschwindigkeit annehmen. Bis zu einem gewissen Grade kann man diese Federkraft in die Kapselwände selbst legen, indem man die wellenförmig oder harmonikaartig gebildeten Wände der Kapsel federnd macht und sie in der Einschaltstellung so durchbiegt, daß sie sich in einem

öffnendes Schalter : mit Fe. 17 beschleunigt  
in Kontakt  
des Ausschaltens

labilen Gleichgewichtszustand befinden, der von dem inneren Druck überwunden wird und dann die federnde Kraft aktiv macht. Ebenso kann man die durch die verdampfende Flüssigkeit erzeugte Kraft noch elektromagnetisch unterstützen oder aber auch beide Wirkungen bzw. alle drei Kräfte zusammen wirksam machen.

Als weitere Kraft könnte man noch die Kraft von Bimetall hinzubringen, wenn man die Kapsel oder Teile derselben aus Bimetall herstellt, das bei der Erwärmung auch im Sinne des Dampfes wirkt, z. B. Bimetallstreifen o. dgl. als Widerstände. Da die Bimetallwirkung nicht plötzlich, sondern mehr allmählich kommt, wird man die Anordnung dann zweckmäßig so treffen, daß die zunächst eintretende Bimetallkraft nicht zur Bewegung führt, sondern die Bewegung erst eingeleitet wird, wenn Bimetallkraft und Dampfkraft zusammenwirken. Will man besondere kräftige Wirkungen erreichen, dann könnte man Bimetall-, Dampf-, elektromagnetische und Federkraft zusammenwirken lassen. Wenn verschiedene Kräfte zusammenwirken sollen bzw. wenn man erst den Dampf schon auf höheren Druck bringen will, ehe die Bewegung eingeleitet wird, so kann man Arretierungen anbringen, die erst bei einem gewissen Druck überwunden werden. Das könnte geschehen, indem außen oder im Innern Schnappfedern o. dgl. angebracht werden, die unterhalb eines bestimmten Druckes festhalten und erst bei Überschreiten dieses Druckes die Bewegung freigeben. Die bewegte Wand in der Kapsel kann auch in einer Kapsel mit festen Wänden kolbenartig geführt sein, so daß schon durch die Kolbenführung eine Dichtung gegeben ist. Es kann auch der im Innern der Kapsel erzeugte Dampf zur Betätigung einer weiteren Schaltvorrichtung dienen.

Die Unterbrechung im Innern der Kapsel könnte auch durch besonderen, den Lichtbogen leicht löschenden Dampf, z. B. Tetrachlorkohlenstoff o. dgl., erfolgen, so daß auch verhältnismäßig hohe Spannungen mit nicht zu großen Schaltkapseln unterbrochen werden können. Auf die Unterbrechungsstelle im Innern kann außer Dampf noch ein elektromagnetisches Blasfeld wirken.

Je nachdem man den Verdampfungspunkt, d. h. die zu verdampfende Flüssigkeit, wählt, kann man die Bewegung bei verschiedenen Stromwärmen und damit Stromstärken einleiten. So könnte man z. B., wenn man in einer derartigen Kapsel Weingeist einschließt, das Verdampfen schon bei geringen Temperaturen und damit die Schaltbewegung schnell erreichen.

Die Kapsel selbst kann besonders wärme-

isoliert sein, so daß sie von äußeren Temperaturen unabhängig ist. Durch entsprechenden Inhalt der Kapsel (Flüssigkeitsmenge, Art der Flüssigkeit), durch die Anordnung der Heizvorrichtungen u. dgl. kann der Kapsel eine bestimmte Wärmekapazität gegeben werden, so daß sie auch den zu schützenden Objekten (Leitungsschutz, Motorschutz u. dgl.) angepaßt werden kann. Gegebenenfalls lassen sich solche Kapseln auch an bestimmten Stellen, z. B. in Motoren o. dgl., einbauen, so daß sie noch in höherem Maße abhängig von der Temperatur des zu schützenden Objektes sind.

Um die Verdampfung hervorzurufen, können Heizkörper (Widerstände) benutzt werden, die nur mit wenig Flüssigkeit umgeben sind, so daß die Verdampfung schnell erfolgt. Als Widerstand können auch Bimetallstreifen dienen. Die Widerstände können statt durch direkten Strom auch indirekt durch einen im Innern der Kapsel induzierten Strom beheizt werden. Statt die Verdampfung durch Widerstände hervorzurufen, kann sie auch durch direkten Stromübertritt durch die Flüssigkeit erfolgen, wobei eine direkte Berührung der Kontakte bzw. Wände durch Distanzstücke verhindert wird.

Die Schaltkapsel kann dazu dienen, nicht nur den Strom im Innern der Kapsel zu unterbrechen, sondern bei ihrer Bewegung auch außerhalb der Kapsel angebrachte Kontakte zu trennen. Dabei läßt sich die Anordnung so treffen, daß die erste Unterbrechung im Innern der Kapsel erfolgt und die Bewegungskraft der Schaltkapsel noch dazu verwendet wird, einen weiteren Schalter (Hauptschalter oder Spannungsschalter) auszulösen, so daß auch nach Verschwinden des Dampfes eine Rückzündung unmöglich ist.

In den Abbildungen sind einige Ausführungsformen dargestellt. In Abb. 1 ist eine Anordnung gezeigt, bei welcher in der Kapsel 5 ein Kontakt 3 sitzt, der durch Widerstände 4 den Strom zu der Kontaktstelle überleitet, gegen welchen sich der Kontaktstift 1 legt. Der Kontaktstift 1 ist in Verbindung mit dem äußeren Kontakt 2. Ein Isolierstück 9 trennt die Berührungsstelle der Kontakte von dem in der Kapsel sitzenden Fuß des Kontaktes 3. Die Kapsel 5 besteht aus Isolierstoff, z. B. keramischem Isolierstoff. Auf der Kapsel 5 sitzt eine harmonikaartige Hülle 6, die den Kontakt 2 an einer Isolierplatte trägt. Zwischen der Hülle 6 und der Kapsel 5 befindet sich die Durchtrittsöffnung 8, durch welche der Kontaktstift 1 hindurchgeführt ist, und zwar derart, daß ein schmaler Ringraum zwischen Stift 1 und der Kapsel 5 bleibt. Die Kapsel 5

ist mit Flüssigkeit 7 gefüllt. In der gezeichneten Einschaltstellung sind die Harmonikawände zusammengedrückt, so daß sich der Kontakt 1 fest gegen den Kontakt 3 legt.

5 Fließt nun durch die Anordnung ein Strom geringerer Stärke, so wird der Stromübergang von dem Kontakt 2 durch den Kontaktstift 1 auf das Kontaktkopfstück 3 erfolgen und über die Widerstände 4 nach dem Fußkontakt 3 in der Kapsel. Hierbei wird je

10 nach Wahl der Widerstände 4 die Flüssigkeit erwärmt, aber nicht verdampft werden. Je nach dem Druck, mit dem der Kontaktstift 1 auf dem Kontaktstück 3 festgehalten wird,

15 kann die Schaltkapsel im eingeschalteten Zustand bleiben. Überwiegt der Druck des Dampfes, so wird der Dampf durch die Ringöffnung 8 nach oben strömen und den Kontaktstift 1 nach oben bewegen. Der Dampf

20 expandiert auch unter Wirkung des zwischen 1 und 3 entstehenden Lichtbogens in den Raum der Hülle 6, die Harmonika wird hierbei immer mehr nach oben bewegt und so der Expansionsraum vergrößert, so daß der

25 Dampf mit großer Geschwindigkeit in den sich ausdehnenden Expansionsraum der Hülle 6 eintreten kann. Hierbei durchströmt der Dampf den Raum, in dem der Lichtbogen zwischen 1 und 3 brennt und löscht den Lichtbogen. Nachdem der Schaltvorgang beendet

30 ist, wird der Dampf im Raum 6 kondensieren und die Flüssigkeit durch die Öffnung 8 wieder nach unten in die Schaltkapsel zurückkehren. Durch entsprechendes Gefälle an den oberen Rändern der Schaltkapsel 5 an der

35 Umgebung der Öffnung 8 läßt sich dieses Zurückfließen mit Leichtigkeit erreichen. Soll die Schaltkapsel wieder eingeschaltet werden, so wird durch den Druck auf den Oberteil

40 der Hülle 6, z. B. auf Kontakt 2, die Hülle zusammengedrückt, bis zwischen 1 und 3 Kontakt hergestellt ist. Das Einschalten kann mit einer Freiauslösung erfolgen, so daß bei

45 bestehenbleiben zu großer Stromstärken direkt wieder ausgeschaltet wird, ohne daß die Kontakte festgehalten werden.

In der Anordnung nach Abb. 2 ist das Kontaktstück 1 auf einem Stift kontaktgehend verschiebbar, so daß bei der Verdampfung der Flüssigkeit in der Isolierkapsel 5 die erste Unterbrechung schon

50 erfolgen kann, indem der Dampf gegen das bewegliche Kontaktstück 1 wirkt, sich erst dann nach der ersten schlagartigen Unterbrechung die Harmonikahülle 6 ausdehnt und

55 den Kontakt 2 mit dem Kontaktstück 1 zusammen nach oben noch weiter als bei der ersten Trennung von Kontakt 3 entfernt. Auch hier tritt der Dampf löschend in den

60 Zwischenraum zwischen 1 und 3, während sich der Lichtbogen bildet, und löscht diesen.

Die Anordnung des beweglichen Kontaktes 1 und des Gegenkontaktes 3 kann in verschiedener Weise erfolgen.

In Abb. 3 ist noch dargestellt, wie z. B. der Kontakt 3, an dem die Unterbrechung stattfindet, das bewegliche Kontaktstück 1 ringförmig umgibt und so die Blaswirkung an der Unterbrechungsstelle noch günstiger wird. Die Federung der Harmonikahülle 6, die in

70 der Abb 3 nicht gezeichnet ist, kann beliebig eingestellt werden.

In Abb. 4 ist eine ähnliche Anordnung dargestellt; doch ist hier die Kapselwandung 5 nach oben düsenartig in einer Isolierhülle 11

75 erweitert, so daß nach der Unterbrechung der Dampf zusammengehalten, geführt und mit größter Kraft und größerem Druck zwischen die Kontakte zum Löschen getrieben wird.

Abb. 5 zeigt eine Anordnung, bei welcher sich das Kontaktstück 1, das konisch geformt ist, gegen einen Kontaktring 3 an einer

80 federnden Hülle 11 legt. Die federnde Hülle 11, die durch Federschlitz 10 beliebig federnd gemacht werden kann, hält das Kontaktstück 1 in der eingeschalteten Stellung

85 fest. Es kann dann außer der Federkraft der Harmonikahülle 6 noch eine besondere Feder 12 angebracht werden, die in der Einschaltstellung 1 gegen 3 preßt und die, nach

90 dem durch Verdampfung der Flüssigkeit der Kontakt 1 nach oben herausgerissen wird, die Wirkung des Dampfes unterstützt und den Kontakt 1 noch schneller nach oben herausbewegt. Das Abgleichen der Drücke und

95 Federkräfte läßt sich hierbei leicht erreichen, indem erst bei erhöhtem Dampfdruck die Federkraft der Hülle 11 überwunden wird und die Kontakttrennung erfolgt. Der löschende Dampf tritt hier, geführt durch den

100 Kontaktring 3, zwischen 3 und 1 hindurch, hierbei den Lichtbogen löschend und in den Expansionsraum, der durch die Harmonikahülle 6 gebildet wird, eintretend. Hier muß

105 natürlich der kondensierte Dampf durch Öffnungen der Schaltkapsel 5 wieder zugeführt werden.

In Abb. 6 erfolgt entgegen einer Federkraft 12 die Festhaltung der Kontaktstücke 1 und 3 gegeneinander durch übergreifende

110 Stücke 13, die am Rande des Rohrstückes 11, in dem sich die Flüssigkeit und die Kontakte befinden, festgehalten sind. Diese Stücke 13 sichern den nötigen Kontaktdruck und sorgen

115 dafür, daß die Kontakttrennung erst erfolgen kann, nachdem der Dampfdruck eine bestimmte Höhe erreicht hat. Bei dieser Anordnung ist auch gezeigt, wie die Flüssigkeit 7 über die Kontaktstelle 1/3 hinausgeht

120 und so bei der Trennung von 1 und 3 noch zusätzliche Flüssigkeit durch den Lichtbogen verdampft wird, so daß auch hierdurch noch

die Trennung und Löschung beschleunigt wird. Gleichzeitig löscht dann der Dampf den Lichtbogen zwischen 1 und 3.

In Abb. 7 ist eine ähnliche Ausführung, wie in Abb. 6 gezeigt. Nur umgibt hier wieder das Kontaktstück 3 den Kontakt 1, so daß der Dampf hier zwischen einem Ringquerschnitt zwischen den Kontakten 1 und 3 bei der Löschung hindurchtritt. Die Festhaltungen 13 sind in Öffnungen des Kontakt-  
ringes 3 gehalten. Bildet sich Dampf, so wirkt dieser sowohl gegen das Abdeckstück der Harmonikahülle 6 als auch gegen die Festhaltungsstücke 13. Der Dampfdruck kann durch diese Festhaltungen ziemlich hoch steigen, ehe er den Kontakt 1 von 3 löst und nach oben treibt. Er wirkt vor der Auslösung sowohl auf den Abschluß der Hülle 6 (Tragstück für Kontakt 2 und 1) als auch gegen die Festhaltungen 13. Die in den Expansionsraum 6 eintretenden Dämpfe werden dort kondensiert und können dann als Flüssigkeit durch die Öffnungen, in denen die Festhaltungs-  
vorrichtungen 13 gesessen haben, nach der Isolierkapsel 5 zurückfließen. Das Zurückfließen kann aber auch durch tiefer liegende Öffnungen der Hülle 5 erfolgen, die neben dem Kontakttring 3 sitzen.

Bei Abb. 8 legt sich die Arretierung 18 des Haltestückes 13 direkt gegen den Kontakt 1, der durch eine Feder gegen den Ringkontakt 3 gepreßt wird. Bei Überdruck, der auch auf das Ende des Hebels 13 wirkt, wird dieser nach außen bewegt. Hierdurch wird das Haltestück 18 von Kontakt 1 fortbewegt, und die Ausschaltung ist eingeleitet. Etwa durch die Öffnung nach außen dringender Dampf sammelt sich und kondensiert im Nebenraum der Schaltkapsel und kann dann als Flüssigkeit in die Schaltkapsel zurückfließen.

Statt die Festhaltungen, wie in Abb. 7 gezeichnet, auszuführen könnten auch besondere Öffnungen für das Zurückfließen der Flüssigkeit vorgesehen sein und die Auslösung der Festhaltungen 13 auf die in den Abb. 9 bis 13 dargestellte Weise erfolgen. So greift z. B. in Abb. 9 das Haltestück 13 mit einer vorspringenden Nase 16 in eine Öffnung, die mit beweglichen Wänden abgeschlossen ist. An diesen beweglichen Wänden sitzt eine  
Platte 15. Steigt der Druck über ein gewisses Maß, so drückt er gegen die Platte 15 und bewegt sie so, daß das Haltestück 13 aus-  
gelöst wird und die Ausschaltung erfolgen kann.

Bei Abb. 10 ist das Widerlager des Haltestückes 13 für sich angebracht. Eine Platte 15 drückt gegen einen Fühlhebel 17 am Haltestück 13 und löst die Verklüpfung bei 16.

In Abb. 11 wirkt der Druck auf einen Kolben 18 und löst mit einem Stift das Halte-

Nach Abb. 12 ist keine feste Platte eingesetzt, sondern eine bewegliche Wand 15 (Membrane), die bei Drucksteigerung mehr nach außen durchgebogen wird und auslöst.

Bei Abb. 13 sitzt am Ende des Kontaktes 2 ein Kolben 26 aus Isolierstoff. Gegen den Kontakt 2 legen sich mit Federn 13 die Kontakte 3 in Vertiefungen des Kontaktes 2. Steigt der Druck gegen die obere Hülle, an welcher der Kontakt 2 sitzt, so daß ihn die Federn nicht mehr halten können, so wird der Kontakt 2 nach oben geschleudert, und es erfolgt die Unterbrechung. Um den Druck von außen regulieren zu können, ist an Kontakt 2 eine Schraube mit Ring angebracht, durch den die Einbiegungen am Kontakt 1, in welche die Kontakte 3 eingreifen, verändert werden können. Die Hülle 25 ist kolbenartig in der Kapselhülle 5 geführt, so daß keine Flüssigkeit oder Dampf gegen die Harmonikaröhre 6 treten kann. Der Expansionsraum wird dadurch geschaffen, daß sich die Hülle 25 mit der Harmonikaröhre 6 nach oben bewegt und so Platz für den sich nach oben bewegenden Dampf schafft.

In Abb. 14 ist eine Anordnung gezeichnet, bei welcher durch eine Spule 36 noch eine elektromagnetische Blasung auf die Unterbrechungsstelle zur Lichtbogenlöschung ausgeübt wird. Wenn der Kontakt 1 den Kontakt 3 verläßt, so bläst die Spule auf die Unterbrechungsstelle und trägt auch hierdurch mit zum schnellen und sicheren Löschen des Lichtbogens bei. Dabei können Teile der Hülle 5 aus Eisen bestehen, um die Blaswirkung zu erhöhen. Bei dieser Anordnung tritt der Dampf wieder durch einen ringförmigen Querschnitt durch die Öffnung zwischen Kontakt 3 und 1 hindurch, so daß größte Löschwirkung erreicht wird.

In Abb. 15 sitzt der Kontakt 3, durch das Isolierstück 27 getrennt, an einem Eisenstück 28, das durch die Spule 36 bei einer bestimmten Stromstärke entgegen der Federkraft 12 nach unten gerissen wird, während der Dampf an die Unterbrechungsstelle zwischen den Kontakten 1 und 3 strömt. Die Unterbrechungsstelle wird gleichzeitig elektromagnetisch beblasen. Die Flüssigkeit 7, die durch die Widerstände 4 zum Verdampfen gebracht wird, befindet sich in dem Hohlraum des beweglichen Eisenstückes 28.

#### PATENTANSPRÜCHE:

1. Schaltkapsel mit leicht beweglichen Wänden und mit Flüssigkeit, bei welcher die Kontakttrennung in Abhängigkeit von der Temperatur der Flüssigkeit durch

die hierdurch herbeigeführte Bewegung der beweglichen Kapselwände erfolgt, dadurch gekennzeichnet, daß ein Flüssigkeitsraum mit einem mit beweglichen Wänden versehenen Dampfraum verbunden ist und daß die Kontakte derart angeordnet sind, daß beim Ausschalten der den Ausschaltvorgang bewirkende Dampf so zwischen die Kontakte in den unter der Einwirkung des Dampfes sich ausdehnenden Dampfraum getrieben wird, daß er eine Löschung des zwischen den Kontakten auftretenden Schaltlichtbogens bewirkt.

2. Schaltkapsel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der bewegte Kontakt durch die Zwischenwand, welche den Flüssigkeitsraum von dem Dampfraum trennt, hindurch- und in die harmonikaartige Hülle (6) hineinbewegt wird (Abb. 1, 2 und 12).

3. Schaltkapsel nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der bewegte Kontakt derart durch die Zwischenwand hindurchgeführt ist, daß er dem im Flüssigkeitsraum erzeugten Dampf den Austritt nach der Harmonikahülle bei der Schaltbewegung plötzlich freigibt.

4. Schaltkapsel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontakte (1, 3) an der engsten Stelle einer düsenförmigen, sich nach der harmonikaartigen Hülle zu erweiternden Öffnung (11) angeordnet sind (Abb. 4).

5. Schaltkapsel nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der feststehende Kontakt kegelförmig ausgebildet ist.

6. Schaltkapsel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der feste Kontakt (3) den beweglichen Kontakt (1) ringförmig umgibt und der Dampf durch den ringförmigen festen Kontakt hindurchströmt (Abb. 3).

7. Schaltkapsel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennung der Kontakte in der Flüssigkeit erfolgt und der bewegte Kontakt (1) beim Ausschalten aus der Flüssigkeit herausbewegt wird (Abb. 6).

8. Schaltkapsel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die bewegliche Wand (25) mit einer harmonikaartig gefalteten Dichtung (6) nach außen abgedichtet ist (Abb. 13).

9. Schaltkapsel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltkapsel als geschlossene Kammer (5) mit feststehenden Wänden ausgebildet ist und daß als bewegliche Wand ein Kolben (28) dient, der innerhalb der geschlossenen Kammer gleitet (Abb. 15).

10. Schaltkapsel nach Anspruch 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß auf die Unterbrechungsstelle im Innern auch ein elektromagnetisches Blasfeld wirkt. 65

11. Schaltkapsel nach Anspruch 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß zur Blasung die Windungen von zur Heizung im Innern der Kapsel vorgesehenen Widerständen dienen. 70

12. Schaltkapsel nach Anspruch 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß eine Festhaltevorrichtung die Trennbewegung der Kontakte so lange hemmt, bis der Dampfdruck im Innern der Kapsel ein bestimmtes Maß erreicht hat. 75

13. Schaltkapsel nach Anspruch 1 bis 12, gekennzeichnet durch die Anordnung einer Feder, welche die Ausschaltbewegung mit großer Schnelligkeit bewirkt. 80

14. Schaltkapsel nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Feder durch den Dampfdruck innerhalb der Kapsel ausgelöst wird.

15. Schaltkapsel nach Anspruch 1 bis 14, gekennzeichnet durch eine elektromagnetische Unterstützung der Ausschaltbewegung. 85

16. Schaltkapsel nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Kapsel derart angeordnet und ausgebildet ist, daß sie den Kern eines Elektromagneten bildet. 90

17. Schaltkapsel nach Anspruch 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Kapselwände ganz oder teilweise aus Bimetall bestehen, derart, daß sie bei Erwärmung die Ausschaltbewegung unterstützen. 95

18. Schaltkapsel nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Widerstände zum Verdampfen der Flüssigkeit aus Bimetallstreifen gebildet und derart angeordnet sind, daß sie die Ausschaltbewegung unterstützen. 100

19. Schaltkapsel nach Anspruch 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausschaltbewegung durch die Kraft des Dampfdruckes, des Bimetalls, durch Federkraft und magnetische Kraft in beliebiger Kombination bewirkt wird. 110

20. Schaltkapsel nach Anspruch 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Bewegungskraft der Schaltkapsel dazu dient, nach der Unterbrechung im Innern der Schaltkapsel einen weiteren Schalter, insbesondere einen Haupt- oder Spannungsschalter, auszulösen. 115

21. Schaltkapsel nach Anspruch 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß der im Innern der Kapsel erzeugte Dampf auch zur Betätigung einer weiteren Schaltvorrichtung dient. 120

22. Schaltkapsel nach Anspruch 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Kapsel als Stromschalter verwendet wird.
23. Schaltkapsel nach Anspruch 1 bis 22, gekennzeichnet durch die Verwendung von Flüssigkeiten, insbesondere Tetra-

chlorkohlenstoff, die den Lichtbogen leicht löschenden Dampf bilden.

24. Schaltkapsel mit den Merkmalen nach Anspruch 1 bis 23, jedoch für eine verdampfende Masse an Stelle der Flüssigkeit.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

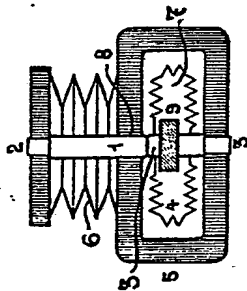


Abb. 1

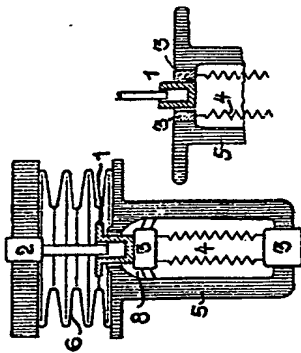


Abb. 2

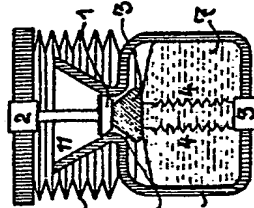


Abb. 3

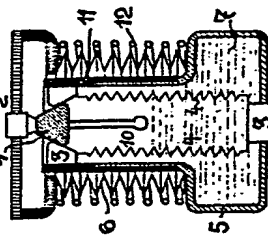


Abb. 4

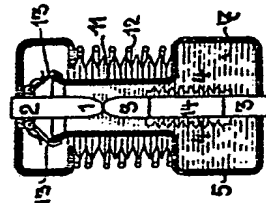


Abb. 5

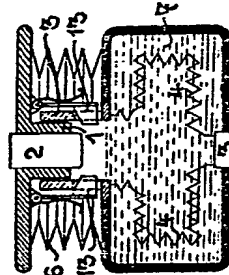


Abb. 6

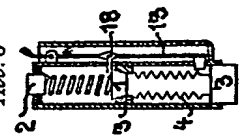


Abb. 7

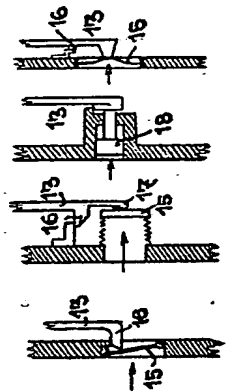


Abb. 8

Abb. 9

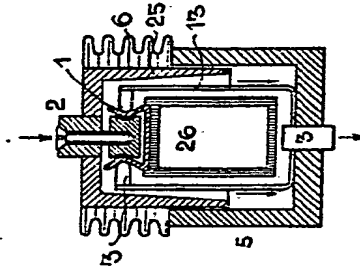


Abb. 10

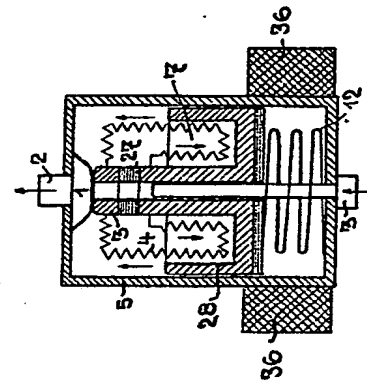


Abb. 11

Abb. 12

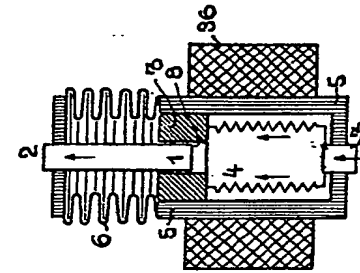


Abb. 13

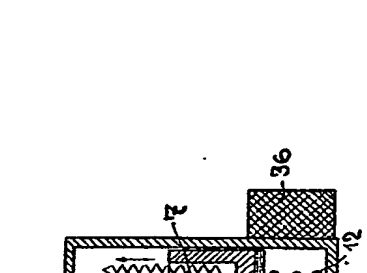


Abb. 14

an einem Strom in der Strömung

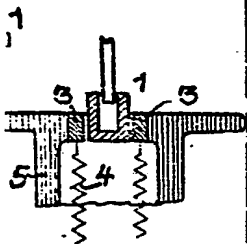


Abb. 3

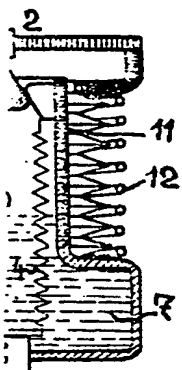


Abb. 5

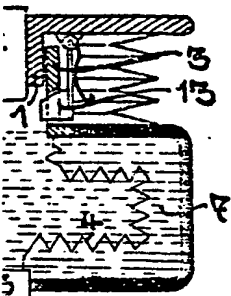


Abb. 7

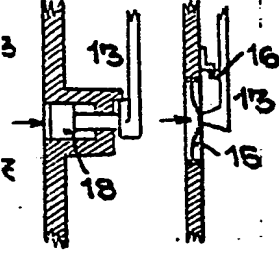


Abb. 11 Abb. 12

Abb. 13

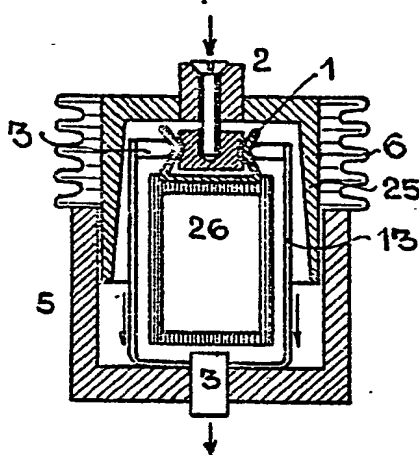


Abb. 14

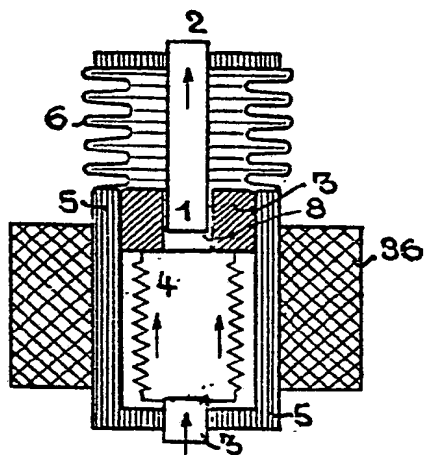
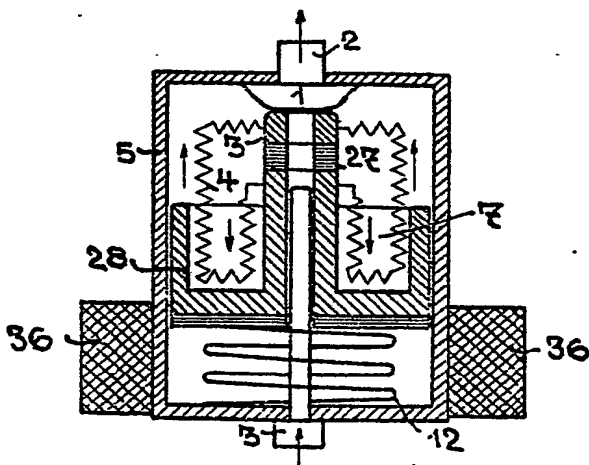


Abb. 15



1) Widerstand  
2) Kontakt der Feder



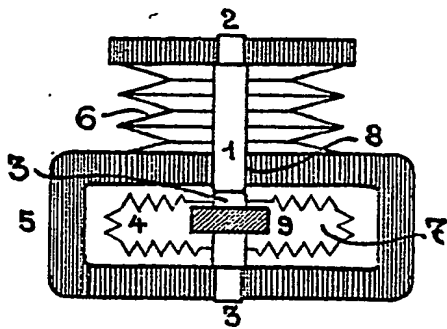


Abb. 1

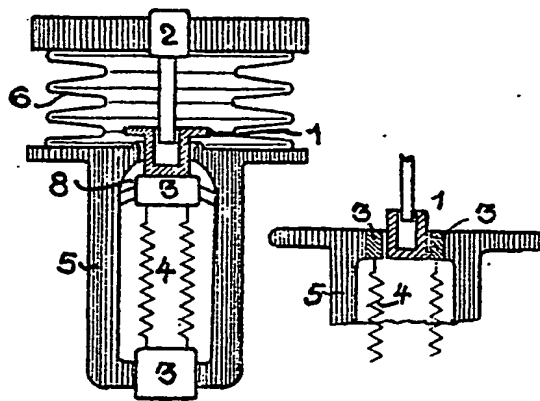


Abb. 2

Abb. 3

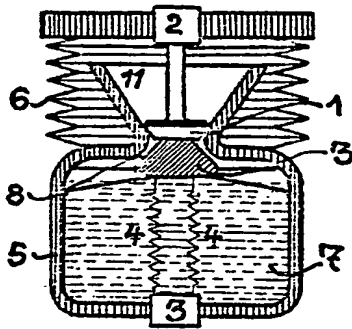


Abb. 4

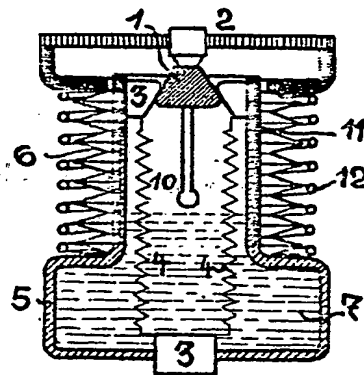


Abb. 5

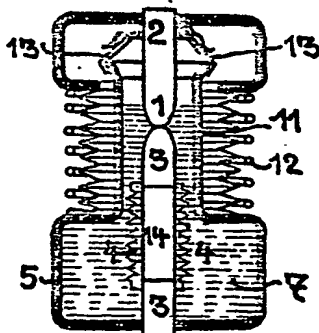
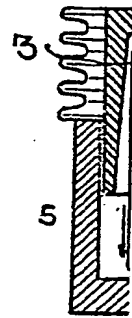


Abb. 6

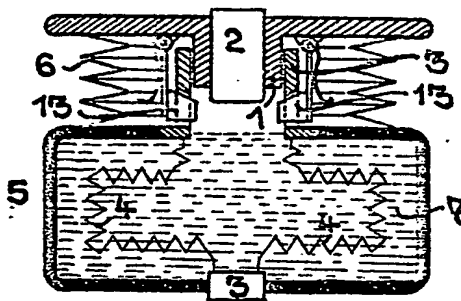


Abb. 7

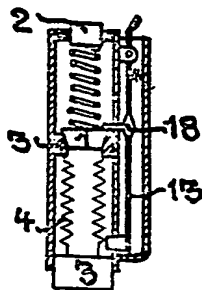


Abb. 8

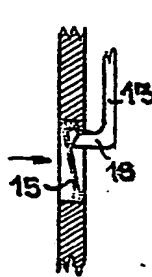


Abb. 9

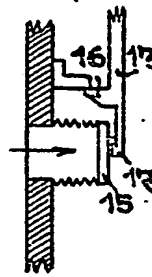


Abb. 10

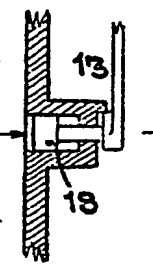


Abb. 11



Abb. 12

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**